

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG AMPAS KELAPA DALAM PAKAN KOMERSIL TERHADAP ENERGI METABOLIS AYAM KAMPUNG

SUBSTITUTION EFFECT OF OIL IN FEED WHEAT AMPAS METABOLIZABLE ENERGY AGAINST COMMERCIAL CHICKEN VILLAGE

Juliati K^{1a}, D Sudrajat^{1b}, dan D Kardaya^{1c}

¹ Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Djuanda Bogor, Jl. Tol Ciawi No. 1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

ABSTRACT

Coconut pulp meal is obtained as a waste in coconut milk making. It has good nutritive values to be used as feed for chicken, especially native chicken. This study was aimed at assessing the effects of substituting commercial feed with coconut pulp meal on the performance of native chicken. The study was conducted at Poultry Laboratory, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Djuanda University, Bogor. from Desember 2015 to Januari 2016. A completely randomized design with four treatments and four replicates was applied. Treatments consisted of five rations, namely 100% commercial ration P0 90% commercial ration + 10% coconut pulp meal P1, 80% commercial ration + 20% coconut pulp meal P2, and 70% commercial ration + 30% coconut pulp meal P3. Measurements were taken on feed intake, body weight gain, feed conversion ratio, and mortality rate. Data were subjected to an applied and a Duncan test. The variable observed is consumption metabolic energy, rations metabolic energy and coconut pulp metabolic energy. The results showed that the metabolic energy of native chicken during the study were not significantly different ($P>0,05$), rations metabolic energy of native chicken showed not significant defferent ($P>0,05$) and coconut pulp rations metabolic energy. Effects of substitution of commercial ration with coconut pulp meal can be done up to the level of 30% without reducing the metabolic energy content of native chicken.

Keywords: native chicken, coconut pulp, rations metabolic energy, energy metabolic.

ABSTRAK

Ampas kelapa merupakan limbah yang mempunyai kandungan nutrisi yang baik, sehingga berpotensi dijadikan pakan ternak ayam khususnya ayam kampung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji energi metabolis ayam kampung dengan mensubstitusikan sebagai pakan komersil dengan tepung ampas kelapa. Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2015 sampai januari 2016 di Laboratorium Lapangan Ternak Unggas, Program Studi Peternakan, Universitas Djuanda Bogor. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini P0 100% Pakan komersil, P1 90% Pakan komersil + 10% Tepung ampas kelapa, P2 80% Pakan komersil + 20% Tepung ampas kelapa, P3 70% Pakan komersil + 30% Tepung ampas kelapa. Data yang diperoleh dari analisis menggunakan Analisis of Variance (ANOVA) dan uji Duncan. Peubah yang diamati adalah konsumsi energi metabolis, energi metabolis ransum dan energi metabolis ampas kelapa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa energi metabolis ayam kampung selama penelitian tidak berbeda nyata ($P>0,05$), energi metabolis ransum ayam kampung menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dan energi metabolis ampas kelapa. Substitusi ransum komersil dengan tepung ampas kelapa dapat dilakukan sampai tingkat 30% tanpa mengurangi kandungan energi metabolis ayam kampung.

Kata kunci : Ayam kampung, ampas kelapa, konsumsi energi ransum, energi metabolis.

Juliati K. Kardaya D, dan D Sudrajat, 2016. Pengaruh substitusi tepung ampas kelapa dalam pakan komersil terhadap energi metabolis ayam kampung. Jurnal Peternakan Nusantara 2(2): 159 - 166.

PENDAHULUAN

Unggas lokal Indonesia diantara ayam kampung yang keberadaannya sudah dikenal oleh masyarakat. Ayam kampung memiliki penampilan yang beragam karena genetiknya. Permintaan konsumen akan kebutuhan ayam kampung sudah sangat tinggi. Hal tersebut terlihat naiknya pertumbuhan populasi dan permintaan ayam kampung setiap tahunnya (Bakrie *et al.* 2003).

Pakan adalah sumber utama bagi ternak, sebagai pemenuhan kebutuhan energi, maka pakan untuk dikonsumsi harus berkualitas baik mengandung nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan terutama bagi ayam kampung. Pada umumnya masyarakat tidak mengetahui dari pemanfaatan limbah pakan ternak. Ampas kelapa didapatkan dari hasil samping pembuatan santan yang mempunyai nilai protein cukup tinggi, sehingga berpotensi untuk dijadikan pakan ternak khususnya ayam kampung. Penggunaan tepung ampas kelapa sebagai pengganti sebagian dari pakan komersil bertujuan untuk mengurangi biaya pakan tanpa mengurangi produksinya.

Jumlah bahan pakan yang memiliki hitungan energi bruto tinggi tidak dapat memberikan energi sebagai keperluan tubuh dalam jumlah yang banyak pula dikarenakan hal ini sangat dipengaruhi oleh daya cerna bahan pakan ternak tersebut. Pemenuhan kebutuhan nutrisi dalam penyusunan ransum perlu diketahui kadar nutriennya, antara lain untuk menentukan nilai energi yang sesuai kebutuhan energi metabolis yang dikonsumsi. Nilai dari hasil pengukuran energi metabolis penting untuk diketahui dalam proses penyusunan ransum. Nilai tersebut dipengaruhi oleh kandungan dan keseimbangan nutrisi bahan pakan. Kadar serat kasar adalah nutrisi yang menjadi faktor utama dalam menentukan besarnya energi metabolis sebab serat kasar dapat menurunkan pencernaan pakan (Bahri dan Rusdi, 2008).

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian dilakukan dari tanggal 12 Desember sampai 12 Januari 2016 di Laboratorium Fakultas Peternakan Ternak Unggas, Program Studi Peternakan, Universitas Djuanda Bogor. Percobaan di kandang tersebut

adalah percobaan evakuasi energi metabolis. Analisa pakan dan Ekskreta di uji di laboratorium UPT sarana dan Praktika Universitas Djuanda Bogor, meliputi uji bahan kering dan ekskreta. Analisa proksimat Gross Energi ransum dan Gross Energi (GE) dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Terak, Ciawi Bogor.

Bahan yang digunakan sebagai perlakuan berasal dari ampas yang sudah diperas santannya yang diambil dari pasar. Pakan yang diberikan adalah pakan komersil dan tepung ampas kelapa.

Tabel 1 Pakan Komersil BR2 CP512B

Kandungan	Kisaran	Jumlah
Kadar air (%)	Max	13.0
Protein (%)	-	19.0– 21.0
Lemak (%)	Min	5.0
Serat (%)	Max	5.0
Abu (%)	Max	7.0
Kalsium (%)	Min	0.9
Phosphor (%)	Min	0.6
ME (Kcal/kg)	-	3000– 3100

Sumber : PT. Charoen Pokhpand Indonesia 2015

Berdasarkan kandungan nutrisi bahan penyusun ransum pada tabel 1 maka disusun komposisi ransum seperti pada tabel 2.

Tabel 2 Kandungan Nutrisi Ransum Perlakuan

	BK	Air	Abu	Lemak	Protein	SK	GE
(%).....						
P0	87,00	13,00	7,00	5,00	23,80*	5,00	4428
P1	90,53*	9,47*	4,89*	7,87*	15,71*	4,61*	4476**
P2	89,87*	10,13*	4,64*	9,17*	14,12*	5,00*	4524**
P3	88,99*	11,01*	4,16*	10,83*	12,93*	6,15*	4572**

Keterangan : * Hasil analisis komposisi Satria (2015) ** Hasil perhitungan dari P0

Ternak yang digunakan adalah ayam kampung umur 12 minggu sebanyak 16 ekor ayam kampung jantan dengan rata-rata bobot hidup 1.404 ± 1.005 kg. Ayam tersebut dipelihara dalam kandang individu yang terdiri dari 16 ekor kandang dengan panjang x lebar x tinggi (27,5 cm x 35 cm x 29 cm) dengan kemiringan 9 derajat ayam kampung dipelihara selama 2 minggu dengan pakan komersil dan tepung ampas kelapa.

Perlakuan

Perlakuan yang diberikan terdiri atas empat macam ransum yang disusun atas pakan komersil (PK) dan tepung ampas kelapa (TAK) dengan imbangan berbeda, yakni: 100% PK + 0% TAK (P1), 90% PK + 10% TAK (P2), 80% PK + 20% TAK (P3), dan 70% PK + 30% TAK (P4).

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Model rancangan menurut Steel dan Torrie (2993) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan

Y_{ij} = Variabel respon dari perlakuan ke- i dan ulangan ke j

μ = Pengaruh umum dan rata-rata umum

α_i = Pengaruh Perlakuan

ε_{ij} = Galat

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati terdiri atas: 1) konsumsi energi ransum, 2) energi metabolis ransum, dan 3) energi metabolis ampas kelapa. Konsumsi energi diperoleh dengan mengalikan jumlah ransum yang diberikan (kg) dengan kandungan energinya (kcal/kg) setiap 1 ekor ayam kampung. Energi metabolis diperoleh dari selisih antara kandungan energi bruto pakan perlakuan dengan energi bruto yang hilang melalui ekskreta. Energi metabolis ampas kelapa diperoleh dengan energi metabolis ransum dikurangi energi metabolis.

Energi metabolis diperoleh dari selisih antara kandungan energi bruto pakan perlakuan dengan energi bruto yang hilang melalui ekskreta.

$$EM = \frac{(KP \times EBp) - (BE \times EBe)}{KP}$$

Keterangan :

EM = Energi Metabolis (Kkal/kg)

KP = Konsumsi Pakan

EBp = Energi Bruto Pakan

BE = Bobot Ekskreta

EBe = Energi Bruto Ekskreta

Rumus perhitungan energi metabolis Yamamoto (2005) sebagai berikut :

$$Yamamoto \left(\frac{kcal}{kg} \right) = EM_{Ransum} - (EM_{Ransum} \text{ Basal} \times Ransum \%)$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan jika perlakuan berpengaruh nyata terhadap peubah yang diamati maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut jarak ganda Duncan dengan menggunakan bantuan piranti program SPSS 16.

Prosedur Pelaksanaan

Sebelum penelitian dilakukan peralatan dan bahan disiapkan. Ayam jantan masing-masing diletakkan dikandang individu, selanjutnya mulai perlakuan dengan bahan pakan uji. Sebelum perlakuan diberikan, satu minggu dilakukan adaptasi pakan. Setelah adaptasi pakan selesai, Ayam kampung dipuasakan 24 jam dan hanya diberi air minum secara *ad libitum*. Kemudian pada hari kedua ayam diberi pakan sesuai perlakuan 60 gram/ekor/hari.

Penampungan ekskreta dilakukan \pm 24 jam selama lima hari, ekskreta yang ditampung dibersihkan dari rontokan bulu-bulu dan kotoran lainnya. Kemudian ditimbang bobot basah, ekskreta ditempatkan dialuminium foil yang dibubuhi H_2SO_4 encer (0,3N) untuk mengikat nitrogen.

Selanjutnya ekskreta dikeringkan di dalam oven $60^\circ C$ selama \pm 24 jam. Ekskreta yang kering kemudian dianalisis kadar air, nutrien dan energi bruto.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Energi Ransum

Energi dimanfaatkan oleh ayam sebagai pemenuhan kebutuhan hidup pokok dan produksi. Sebagian energi yang dikonsumsi akan menjadi energi tercerna dan sisanya dibuang dalam kotoran (*feces*). Tingkat energi dalam ransum merupakan faktor yang menentukan banyaknya pakan yang dikonsumsi oleh ternak, karena ayam mengkonsumsi makanan untuk memenuhi kebutuhan energinya. Menurut Wahyu (1992), energi yang dikonsumsi oleh ayam digunakan untuk pertumbuhan jaringan tubuh, produksi. Konsumsi energi berpengaruh terhadap kontrol pertumbuhan (Leeson dan Summers, 2001).

Rataan nilai dari analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan energi P1, P2 dan P3 adalah $229,25 \pm 4,99$ gram/ekor/hari, konsumsi (P1) $228,25 \pm 2,63$ gram/ekor/hari, konsumsi (P2) $218,75 \pm 9,74$ gram/ekor/hari,

dan (P3) $227,75 \pm 9,25$ gram/ekor/hari. Rataan konsumsi energi pada penelitian ini lebih rendah dari standar konsumsi energi yang disebabkan kebutuhan nutrisi ayam cenderung menurun sehingga menyebabkan energi ransum untuk setiap perlakuan meningkat. Konsumsi energi Menurut NRC (1994) yaitu 522 kkal/ekor/hari. Semakin tinggi kandungan energi dalam ransum, maka konsumsi ransum semakin sedikit karena jumlah konsumsi energi pada ayam sangat dipengaruhi oleh kandungan energi ransum yang dikonsumsi.

Tabel 3 Rataan Konsumsi Energi (Kkal/Ekor/Hari)

	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	226,72	226,31	221,77	238,39
2	230,10	227,40	231,37	226,64
3	236,15	232,69	208,36	231,58
4	225,43	228,10	215,72	216,02
Rata	229,25	228,25	218,75	227,75

Keterangan : Konsumsi ransum 60 g/ekor. P0 = 100% Pakan komersil, P1 = 90% Pakan komersil + 10% Tepung ampas kelapa, P2 + 80% Pakan komersil + 20% Tepung ampas kelapa, P3 = 70% Pakan komersil + 30% Tepung ampas kelapa.

Walaupun terlihat adanya perbedaan konsumsi energi dalam ransum, tetapi secara statistik perbedaan tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Energi Metabolis Ransum Ayam Kampung

Metode ini dilakukan untuk menentukan hasil analisa energi metabolis ransum ayam kampung selama penelitian. Energi metabolis adalah energi yang siap untuk dimanfaatkan oleh ternak dalam berbagai aktifitas seperti, mempertahankan suhu tubuh, metabolisme, pembentukan aktifitas fisik, jaringan, reproduksi dan produksi. Pengendalian pertumbuhan dipengaruhi konsumsi energi. (Leeson dan Summers, 2001).

Rataan nilai energi metabolis dengan metode koleksi total pada ayam kampung berkisar anantara 3654,75 kkal/kg sampai 3802,25 kkal/kg. Nilai energi metabolis tertinggi terdapat pada perlakuan P0 3826,25 kkal/kg, selanjutnya diikuti oleh perlakuan P2 3810,45 kkal/kg. Analisis statistik sidik ragam dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap energi metabolis. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan yang

mengandung tepung ampas kelapa dengan pakan komersil tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Sandi (2015) dimana P0 3.598 kkal/kg, P1 3.648 kkal/kg, P2 3.651 kkal/kg dan P3 3.738 kkal/kg yang menggunakan ransum onggok fermentasi pada ransum ayam broiler umur 5 minggu.

Energi metabolis penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilaporkan Resnawati *et al.* (1998), bahwa kadar protein dan energi metabolis dalam pakan ayam kampung yang dibutuhkan selama periode pertumbuhan adalah 14% protein dan 2600 kkal/kg. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan akan energi dan protein untuk ayam kampung cenderung lebih rendah dibandingkan untuk ayam ras. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan tepung ampas kelapa sampai tingkat 30% dalam ransum berpengaruh nyata terhadap kadar energi metabolis sebagai akibat pemberian ransum mengandung 0%, 10%, 20% dan 30% tepung ampas kelapa. Hal ini sesuai dengan pendapat McDonald (1994) dan Williams *et al.* (1990), bahwa daya cerna merupakan faktor yang mempengaruhi Energi Metabolis pakan, daya cerna yang rendah menyebabkan banyak energi yang hilang melalui ekskreta.

Energi metabolis suatu bahan pakan merupakan 70% dari energi brutonya (Schaible, 1979). Dapat ditetapkan bahwa penggunaan tepung ampas kelapa dalam ransum sampai tingkat 30% memberikan pengaruh yang sama dengan ransum komersil (P0) terhadap nilai energi metabolis.

Energi Metabolis Ampas Kelapa

Ampas kelapa merupakan hasil samping dari pembuatan santan yang masih memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Ampas kelapa juga merupakan zat organik sisa atau hasil perasan kelapa yang diambil santannya (Hasanudin dan Lahay, 2012). Rataan energi metabolis masing-masing perlakuan disajikan Pada Tabel 4.

Pada penelitian ini nilai rata-rata Energi metabolis ampas kelapa berkisar 2990,7 kkal/kg. Nilai energi metabolis ransum lebih tinggi karena energi yang terdapat dalam bahan makanan merupakan nilai energi kimia yang dapat diukur dengan merubahnya ke dalam energi panas. Ampas kelapa menyebabkan meningkatnya kandungan serat seiring bertambahnya pencampuran ampas kelapa.

Tabel 4 Nilai Energi Metabolis Ransum Penelitian

Ulangan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
kcal/kg.....			
1	3778,70	3771,79	3696,16	3973,12
2	3835,05	3790,04	3856,11	3777,31
3	3935,78	3878,25	3472,70	3859,59
4	3757,10	3801,68	3595,41	3600,32
Rataan	3826,25±79,64	3810,00±46,99	3654,75±162,45	3802,25±156,97

Keterangan: Hasil Analisis Laboratorium Balitnak, (2016). P0 : 100% Pakan komersil, P1 : 90% Pakan komersil + 10% Tepung ampas kelapa, P2 : 80% Pakan komersil + 20% Tepung ampas kelapa, P3 : 70% Pakan komersil + 30% Tepung ampas kelapa.

Dibandingkan dengan ampas kelapa yang difermentasi pendapat Winarno *et al.* (1980) menyatakan bahwa fermentasi adalah meningkatkan jumlah mikroba dan memperbaiki kualitas nutrient serta meningkatkan aroma. Di samping itu itu proses fermentasi pakan akan mengalami perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan seperti , aroma, tekstur, pencernaan dan daya tahan simpan (Rachman, 1989).

Tabel 5 Rataan Energi Metabolis Ampas Kelapa

Ulangan	Perlakuan			Rataan
	P1	P2	P3	
kcal/kg.....			
1	3389,1	2930,8	2825,1	3048,4
2	3407,4	3090,8	2629,3	3042,5
3	3495,6	2707,4	2711,6	2971,5
4	3419,0	2830,1	2452,3	2900,5
Rataan	3427,8	2889,8	2654,6	2990,7

Keterangan: Hasil Analisis Laboratorium Balitnak, (2016). P1 : 90% Pakan komersil + 10% Tepung ampas kelapa, P2 : 80% Pakan komersil + 20% Tepung ampas kelapa, P3 : 70% Pakan komersil + 30% Tepung ampas kelapa.

Hasil penelitian Purawisastra (2001) menunjukkan pada ampas kelapa terdapat serat galaktomanan 61 % yang berperan dalam menekan kandungan kolesterol darah. Wiguna (2000) Galaktomanan termasuk polisakarida terdiri atas mannose dan galaktosa yang berfungsi untuk kesehatan karena mengandung serat polisakarida, berperan dalam memicu pertumbuhan bakteri di usus untuk membantu pencernaan.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan

Substitusi pakan komersil dengan tepung ampas kelapa yang diberikan pada ayam kampung tidak berpengaruh terhadap nilai energi metabolis ransum. Energi metabolis ampas kelapa sebesar 2990,7 kkal/kg..

Implikasi

Disarankan melakukan penelitian lanjutan mengenai pengukuran energi metabolis terhadap ampas kelapa dalam bentuk fermentasi dengan penggunaan lebih dari 30% agar bisa dibandingkan dengan kandungan energi metabolis ayam kampung yang tidak difermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi HR. 1994. Ilmu makanan ternak umum. Jakarta: Gramedia Pusat Utama.
- Bahri S, Rusdi. 2008. Jurnal Evaluasi Energi Metabolis Pakan Lokal pada Ayam Petelur J Agroland 15 (1) : 75-78.
- Hanifah A. 2010. Taksonomi Ayam. Fakultas Pertanian Jurusan Peternakan UNS. (8 November 2015)
- Haryono, Ujianto, A. 2000. Jurnal Penentuan Energi Metabolis (EM) Bahan Pakan Ayam di Kandang Percobaan Unggas Ciawi. Bogor.
- Iskandar SD, Zainuddin S, Sastrodihardjo T. Sartika P, Stiadi dan Sutanti T. 1998 Respon pertumbuhan ayam kampung dan ayam silangan pelung terhadap ransum berbeda kandungan protein, JITV 3:1-14. Puslitbang Peternakan Bogor.
- Khalil, Sumitri dan Jalaludin. 2001. Peningkatan efisiensi pemeliharaan anak ayam buras. Media Peternakan 24 (3) : 30– 34.

- Lesson S, Summers JD. 1991. Commercial Poultry Nutrition. University Books. Guelph. Canada
- Leeson S, Summers JD. 2001. Nutrition of the Chicken. 4th Edition. Guelph, Ontario, Canada.
- Manisha DebMandal, Shyamapada Mandal. Coconut (Cocos nucifera L.: Areaceae): In health promotion and disease Prevention. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine (2011)241-247.
- Maynard LA, Loosli JK, Hintz HF, and Warner RG. 1979. Animal nutrition. Philippine: Seventh Edition McGraw-Hill Book Company.
- McDonald P, Edward RA, Greenhalghjd, And Morganca. 2002. AnimalNutrion. 6th Edition. Longman Scientific And Technical. New York
- Nieto RC, Prieto I, Fernandez-Figarez and Augilera JF. 1995. Effect of Dietary protein Quality on Energy Metabolism in Growir Chickens. British Journal of Nutritions.
- NRC. 1994. Nutrient Reguirements of Poultry. 9th. National Acedemy of Science. Yogyakarta.
- Rachman Ansori, 1989. Pengantar teknologi fermentasi. Departemen pendidikan kebudayaan dirjen dikti pusat antar. Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Purawisastra S. 2001. Pengaruh isolat galaktomanan kelapa terhadap penurunan kadar kolesterol serum kelinci. Warta litbang kesehatan. Vol.5 (3&4). <http://www.digilib@litbang.depkes.go.id>.
- Pusat penelitian sumberdaya hayati dan bioteknologi. 201. Hasil analisis proksimat tepung ampas kelapa. Bogor: insitut pertanian bogor.
- Rasyaf M. 1998. Beternak Ayam Kampung. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Resnawati HA, Gozali I, Barchia AP, Sinurat T dan Antawidjaja. 1998. Penggunaan berbagai tingkat energi dalam ransum ayam buras yang dipelihara secara intensif. Laporan penelitian. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Sakariadi S dan Wawo B. 2004. Penyusunan Ransum Ayam Buras Secara Sederhana. Fakultas Peternakan Unhas, Makassar.
- Sibbald IR & Wolynetz M. S. 1985. Relationship between estimates ofbioavailable energy made with adult cockerels and chicks. Effect of feed intake and nitrogen retention. Poultry Sci. 64 :127-138.
- Sartika T. 2006. Studi keragaman fenotik dan genetik ayam kampung (Gallus gallus domesticus) pada populasi dasar seleksi. [http //balitnak. litbang. deptan. go. id](http://balitnak.litbang.deptan.go.id) diakses (8 November 2015)
- Schaible PJ. 1979. Poultry Feed and Nutirient. 3rd Ed. Avi Publishing Co. Inc., Wesport. Connecticut
- Scott ML, Neisheim MC dan Young RJ. 1982. Nutrition of chicken. 3rd Edition. Published Scoot ML and Associates: ithaca, New York.
- Septiwan 2007. Respons Produktivitas dan Reproduksi Ayam Kampung dengan Umur Induk yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Siswohardjono W. 1982. Beberapa Metode Pengukuran Energi Metabolis Bahan Makanan Ternak pada Itik. Makalah Seminar Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sukamto B. 2009. Peningkatan Produktivitas Ayam Lokal melalui Perbaikan Kualitas Pakan dalam rangka Membantu Ketahanan Pangan. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Ternak Unggas Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tillman ADH, Hartadi S, Reksohardiprodjo P, Soeharto dan Soekamto L. 1996. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wahyu J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-5. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Wiguna, imam. 2007. Emas yang tercecer. 10 Oktober 2015.
- Winarno, F.G.S, Fardiaz dan D. Fardiaz, 1980. Pengantar pakan. PT Gramedia, Jakarta